



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 07 689 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 15 B 15/26**

②① Aktenzeichen: 195 07 689.3  
②② Anmeldetag: 4. 3. 95  
④③ Offenlegungstag: 5. 9. 96

DE 195 07 689 A 1

⑦① Anmelder:  
Schirbel, Norbert, 33758 Schloß Holte-Stukenbrock,  
DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE-PS 8 03 251  
DE-AS 12 06 316  
DE 38 07 669 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Positioniervorrichtung zum genauen Positionieren von pneumatischen und hydraulischen Arbeitszylindern

⑤⑦ Bei der Erfindung handelt es sich um eine Positioniervorrichtung zum genauen Positionieren von pneumatischen und hydraulischen Arbeitszylindern, die gleichzeitig in der Lage ist, die erreichte Stellung gegen axiales Verschieben mechanisch zu sichern und zwar entweder in betätigtem Zustand oder, nach Wechseln der Einbaulage eines Servokolbens und der zugehörigen Druckfeder, auch in unbetätigtem Zustand.

Erreicht wird dies durch eine Spreizhülse, die mit einem Außengewinde versehen, durch einen Formkeil gespreizt wird und so eine formschlüssige Verbindung mit der Kolbenstange des Arbeitszylinders herstellt, die in einer durchgehenden Längsbohrung ein entsprechendes Innengewindeprofil aufweist. Der Formkeil wird mittels einer Zugstange durch einen einfachwirkenden Servozylinder mit Rückholfeder bewegt, der sich am Zylinderboden des Arbeitszylinders befindet. Die zum Positionieren der Kolbenstange nötige Drehung der Gewindespreizhülse wird durch ein Stellglied erzeugt, welches sich in Verlängerung des Servozylinders befindet. Die Drehbewegung des Stellglieds wird durch die Zugstange auf die Gewindespreizhülse übertragen. Dazu ist die Spreizhülse drehbar, mit einstellbarem Axialspiel, im Boden des Arbeitszylinders gelagert.

DE 195 07 689 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 96 602 036/314

4/24

In weiten Bereichen der Industrie, insbesondere der Automatisierungstechnik, finden hydraulische aber besonders pneumatische Zylinder einen breiten Anwendungsspektrum. Mit ihnen lassen sich die unterschiedlichsten Anforderungen, wie Bewegen, Öffnen, Schließen, Ausstoßen, Spannen usw. erfüllen.

Pneumatische Zylinder arbeiten in der Regel zwischen zwei festen Anschlägen. Das Einnehmen von Positionen zwischen den Anschlägen ist durch gesteuerte bzw. geregelte Zufuhr von Druckluft zwar grundsätzlich möglich, aber bedingt durch die Kompressibilität des Arbeitsmediums Luft (Stick-Slip-Effekt) nur relativ ungenau erreichbar. Dazu kann sich diese Lage, schon bei geringen Kräfte in axialer Richtung des Zylinders, verändern. Bei Ausfall der Druckmittelversorgung nimmt der Kolben je nach wirkender Krafttrichtung eine seiner beiden Endlagen ein, was u. U. ein Sicherheitsrisiko birgt. Um die beiden zuletzt genannten Probleme zu lösen, müssen zusätzlich weitere Systeme zum Einsatz gebracht werden, die entweder die Kolbenstange reibschlüssig am Außendurchmesser klemmen, oder mechanisch, formschlüssig verriegeln.

Das Gleiche gilt in. E. auch für hydraulisch wirkende Zylinder. Eine exakte Positionierung bedarf einer aufwendigen Regelung des Volumenstromes. Auch Öl ist in gewisser Weise kompressibel, was das Fixieren einer eingenommenen Position erschwert. Die Sicherung der Lage bei Ausfall der Druckversorgung ist bedingt durch Leckage an Ventilen, Kolben usw., aber auch evtl. Leitungen und Verschraubungen nicht gegeben.

Der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, die aufwendige Steuerung/Regelung der Zuführung des Druckmediums bei Arbeitszylindern zum Erreichen einer beliebigen Position zwischen den Endansschlägen zu vereinfachen und den Einsatz zusätzlicher Systeme zum Klemmen/Verriegeln der Kolbenstange auf der erreichten Position zu vermeiden.

Dieses Problem wird durch die im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmale, daß durch eine Spreizhülse eine gewindeartige Verbindung mit der Innenbohrung der Kolbenstange eines Arbeitszylinders hergestellt wird und durch definiertes Verdrehen der Spreizhülse mit einem geeigneten Antrieb jede gewünschte Position der Kolbenstange exakt eingenommen werden kann und daß die Kolbenstange in der erreichten Position mechanisch, formschlüssig fixiert wird und so auch Kräfte in axialer Richtung der Kolbenstange aufgenommen werden können, ohne deren Lage zu verändern, gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß statt einer aufwendigen Steuerung/Regelung der Zuführung des Druckmediums bei Arbeitszylindern zum Erreichen einer beliebigen Position zwischen den Endansschlägen und dem zusätzlichen Einsatz weiterer Systeme zum Klemmen/Verriegeln der Kolbenstange auf der erreichten Position, nur eine vergleichsweise kostengünstige und aus wenigen Teilen aufgebaute Vorrichtung benötigt wird, um die Kolbenstange zu positionieren und in der erreichten Stellung zu fixieren.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist im Patentanspruch 2 angegeben. Die Umbildung nach Patentanspruch 2 ermöglicht es, die Kolbenstange eines Arbeitszylinders auch bei Ausfall der Druckmittelversorgung zu bewegen, zu positionieren und in der erreichten Lage mechanisch und formschlüssig zu fixieren.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1—8 Einzelkomponenten der Positioniervorrichtung.

Fig. 9 Beispielhafter Einbau der Vorrichtung in einen Arbeitszylinder.

Die Positioniervorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Gewindespreizhülse (3), einem Formkeil (2), einer Zugstange (4), einem Servozylinder (6) und einem Stellglied (7). Die Spreizhülse ist an einem Ende (Fig. 2) mehrfach in Längsrichtung geschlitzt. Die Segmente sind mit einem Außengewinde versehen. Das andere Ende (Fig. 5) ist im Boden des Arbeitszylinders drehbar gelagert. Das Axialspiel der Lagerung (3b) ist durch einen Gewinding einstellbar.

Beim Einziehen des Formkeils (2) in die Gewindespreizhülse (3a) weitet sich die Hülse auf, und die Gewindegsegmente greifen formschlüssig in das Innengewinde der Kolbenstange (1) des Arbeitszylinders. Die Segmentenden der Spreizhülse liegen eben auf den Spreizflächen auf und werden durch die Stege am Umfang des Formkeils (2) in ihrer korrekten Lage um den Mittelpunkt fixiert. Die so gegen radiale und tangential Verschiebung gesicherten Segmente (3a) bilden zusammen mit dem Formkeil (2) einen hochbelastbaren Schraubenbolzen.

Durch den Hub des Servozylinders (6) und durch Anschläge am Formkeil (2) wird der Spreizvorgang auf Gewindenenddurchmesser begrenzt und so die Leichtigkeit der entstandenen Gewindeverbindung gewährleistet.

Bewegt wird der Formkeil (2) durch die Zugstange (4), die an ihrem Ende (4b) mit dem Kolben des Servozylinders (6) drehbar, aber gegen axiales Verschieben gesichert, verbunden ist. Je nach Anordnung des Kolbens und seiner Rückholfeder im Servozylinder (6) kann eine "aktive" oder "passive" Verriegelung erfolgen.

Die in Fig. 7 gezeichnete Lage des Servokolbens zeigt die "passive" Version, d. h. die Kolbenstange (1) ist jetzt in unbeaufschlagtem Zustand des Servozylinders (6) durch die Druckfeder festgestellt. Werden Servokolben und Rückholfeder umgekehrt eingebaut, erfolgt eine Verriegelung nur dann, wenn der Servozylinder (6) beaufschlagt wird. Die jeweils gewählte Anordnung des Kolben- und der Feder richtet sich sinnvollerweise nach dem entsprechenden Anwendungsfall.

Die genaue Positionierung der Kolbenstange (1) erfolgt durch Drehung der Gewindespreizhülse (3). Angetrieben wird die Hülse durch die Zugstange, die dazu an ihrem Ende (4b) über eine axial verschiebbare Formschlußverbindung (Keil-, Zahn- oder Polygonwelle) mit dem Stellglied (7) (z. B. Schrittmotor) verbunden ist. Die Drehbewegung der Zugstange (4) wird auf die Gewindespreizhülse (3) übertragen. Dazu ist die Zugstange im Eingriffsbereich mit der Spreizhülse als Profil (z. B. Sechskant) ausgeführt. Die Gewindespreizhülse (3) hat über ihre gesamte Länge ein entsprechendes Innenprofil. Dadurch werden die Drehkräfte schon im Bereich des Lagers (Fig. 5) der Gewindespreizhülse übertragen.

Positionierfehler aufgrund von Torsionsverformung der Zugstange, die bei sehr lang ausgeführten Arbeitszylindern entstehen könnten, werden so vermieden.

Grundsätzlich müßte auch über eine Verdrehsicherung der Kolbenstange (1) nachgedacht werden. Diese ist jedoch in der Regel durch die Verbindung des Kolbenstangenendes mit der zu betätigenden Einrichtung

gegeben. Für den Fall, daß diese Verbindung nicht besteht, könnte z. B. der Außendurchmesser der Kolbenstange als Polygonprofil ausgebildet sein, um so mit einer entsprechenden Gestaltung des Durchgangs im Deckel des Arbeitszylinders diese Verdrehsicherung zu erreichen. 5

#### Bezugszeichenliste

1 Kolbenstange des Arbeitszylinders	10
2 Formkeil	
3a Gewindespreizhülse (segmentierter Teil)	
3b Gewindespreizhülse (Lager)	
4a Zugstange (Kopf)	
4b Zugstange (Ende)	15
5 Kolben des Arbeitszylinders	
6 Servozylinder	
7 Stellglied (Schrittmotor)	

#### Patentansprüche 20

1. Positioniervorrichtung zum genauen Positionieren von pneumatischen und hydraulischen Arbeitszylindern, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch eine Spreizhülse eine gewindeartige Verbindung mit der Innenbohrung der Kolbenstange eines Arbeitszylinders hergestellt wird und durch definiertes Verdrehen der Spreizhülse mit einem geeigneten Antrieb jede gewünschte Position der Kolbenstange exakt eingenommen werden kann und daß die Kolbenstange in der erreichten Position mechanisch, formschlüssig fixiert wird und so auch Kräfte in axialer Richtung der Kolbenstange aufgenommen werden können, ohne deren Lage zu verändern. 25
2. Positioniervorrichtung nach Patentanspruch 1. **dadurch gekennzeichnet**, daß, durch Wenden des Kolbens und der Druckfeder im Servozylinder, die Kolbenstange nunmehr in unbetätigtem Zustand der Vorrichtung, das heißt, ohne Einwirkung eines Arbeitsmediums, formschlüssig fixiert und positionierbar ist. 30 35 40

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

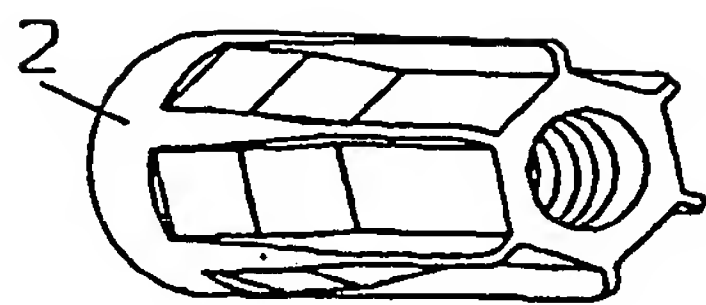


Fig. 1

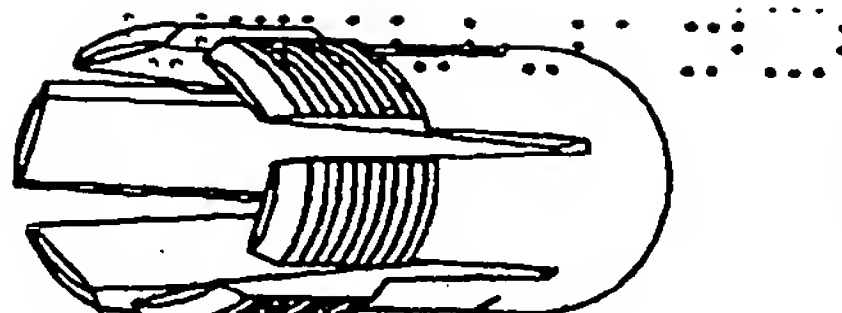


Fig. 2 3a

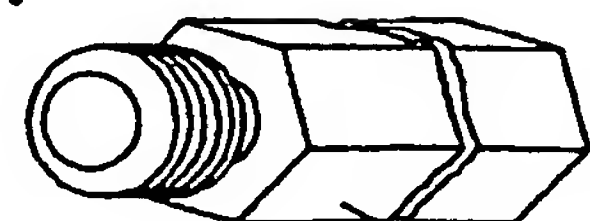


Fig. 3 4a

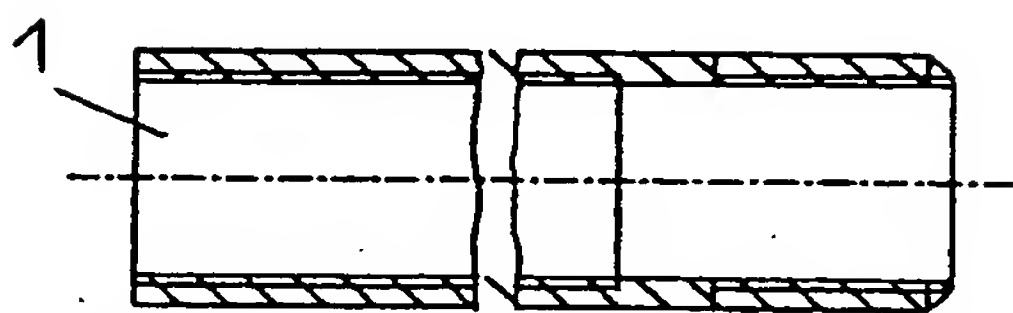


Fig. 4

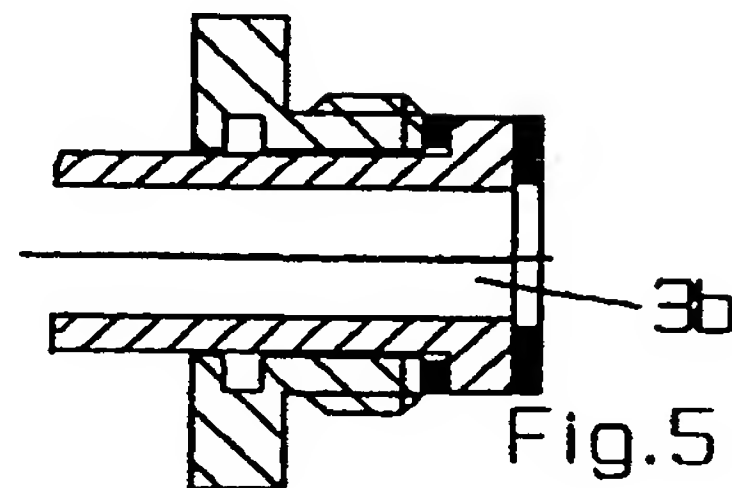


Fig. 5 3b

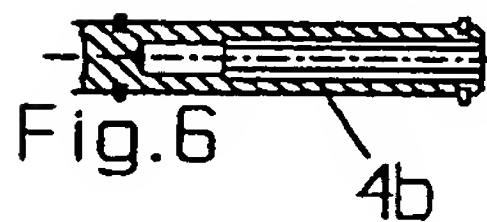


Fig. 6 4b

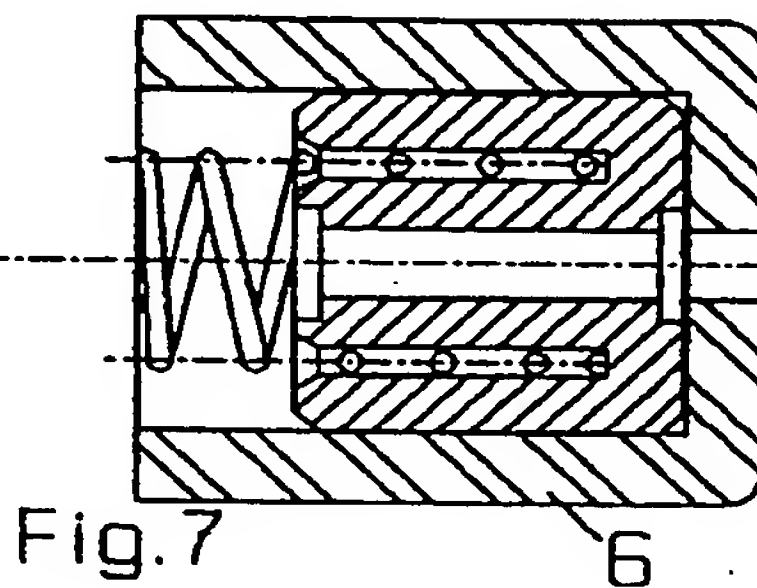


Fig. 7 6

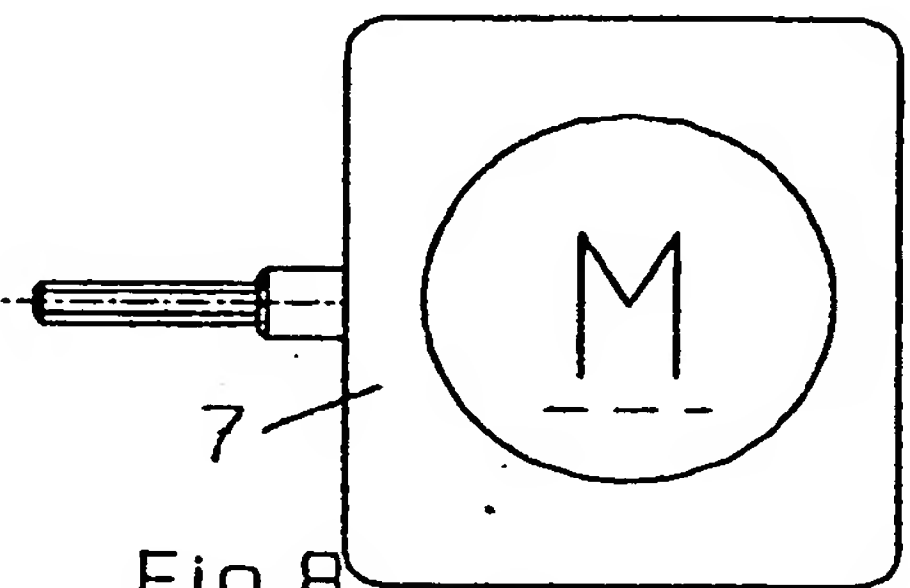


Fig. 8 7

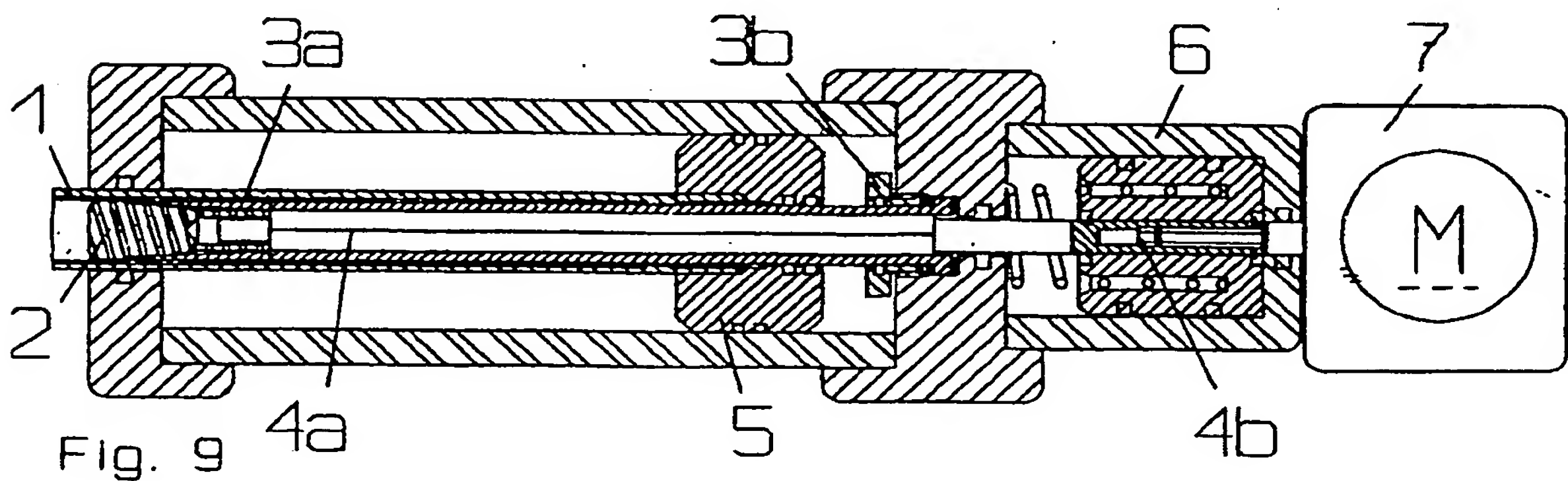


Fig. 9